

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-256612

(43) 公開日 平成11年(1999) 9月21日

(51) IntCl⁶

E 0 2 F 9/00

識別記号

F I

E 0 2 F 9/00

N

審査請求 未請求 請求項の数4 F D (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平10-75040

(22) 出願日 平成10年(1998) 3月10日

(71) 出願人 000005522

日立建機株式会社

東京都千代田区大手町 2丁目 6番 2号

(72) 発明者 大里 薫

茨城県土浦市神立町650番地 日立建機株式会社土浦工場内

(72) 発明者 高橋 豊

茨城県土浦市神立町650番地 日立建機株式会社土浦工場内

(72) 発明者 秋野 真司

茨城県土浦市神立町650番地 日立建機株式会社土浦工場内

(74) 代理人 弁理士 影井 俊次

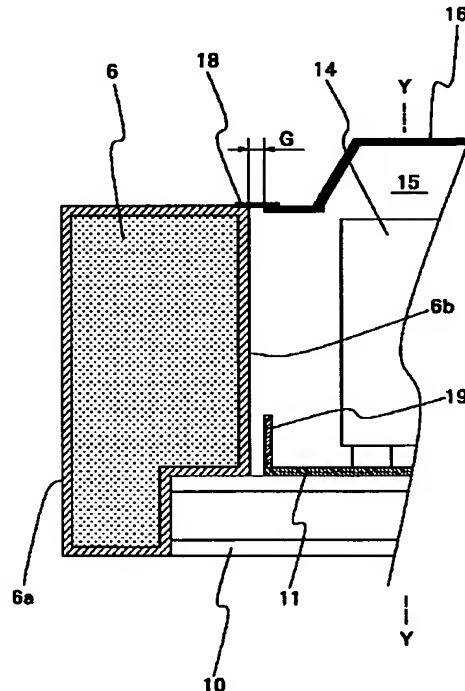
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 建設機械の防音装置

(57) 【要約】

【課題】 上部旋回体に設けられ、エンジンやファン等から生じる騒音が上方に向けて漏れるのを最小限に抑制する。

【解決手段】 エンジンルーム15を構成する上部カバー16及び側部カバー17とカウンタウエイト6との間に隙間Gが形成されるが、この隙間Gの全周が開口しているのではなく、上部カバー16とカウンタウエイト6との間には防音部材18が介装されて上部側の隙間は塞がれた状態となり、上方への騒音の漏れを抑制し、また下部カバー11の端部に上方に立ち上がる防音壁19が所定の高さだけ上方に突出させて、下側には隙間Gは防音壁19とカウンタウエイト6との間に狭い通路が形成されるように構成している。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 車体フレームにエンジンを搭載して、このエンジン搭載部の後方位置にカウンタウエイトを装着し、エンジンをカバー部材により囲繞させるように構成したものであるにおいて、前記カバー部材のうちの上部カバーと前記カウンタウエイトとの間の隙間に防音部材を介装する構成としたことを特徴とする建設機械の防音装置。

【請求項2】 前記防音部材は板状部材、弾性シート、吸音材を充填したブロックの少なくともいずれか一種のものから構成したことを特徴とする請求項1記載の建設機械の防音装置。

【請求項3】 前記防音部材は前記カウンタウエイトの壁面または上部カバーのいずれか一方側に固定し、他方側は自由状態に装着する構成としたことを特徴とする請求項1記載の建設機械の防音装置。

【請求項4】 前記車体フレームの床面から立ち上がる防音壁を設け、この防音壁と前記カウンタウエイトとの間に所定の長さを有する細い通路を形成する構成としたことを特徴とする請求項1記載の建設機械の防音装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、油圧ショベルその他の建設機械において、エンジン等からの騒音が外部に漏れるのを低減するための防音装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】油圧ショベル等の建設機械は、下部走行体に上部旋回体を旋回可能に設置し、この上部旋回体に土砂の掘削等の作業を行うためのフロント作業機構が設けられるが、これら走行、旋回及びフロント作業機構の作動を行わせるために油圧シリンダや油圧モータといった油圧アクチュエータが設けられ、これら油圧アクチュエータは油圧ポンプで駆動されるようになっている。さらに、上部旋回体には動力源としてのエンジンが設置されており、このエンジンにより油圧ポンプが駆動される。そして、油圧ポンプと各油圧アクチュエータとの間にはコントロールバルブが設けられており、このコントロールバルブは上部旋回体に設置した運転室内に設けた操作レバー等の操作手段により切り換え操作される。

【0003】前述した各機器類や配管等は上部旋回体における後方位置に配置される。そして、これら機器類等が設置されている部位はカバー部材により覆われた空間内、即ち機械室の内部に配置されている。これらの機器類のうち、エンジンはオーバーヒートしないようにするために、その作動中には常時冷却を行うようにしており、このためにエンジンにはラジエータとその冷却用のファンが付設される。従って、エンジンとラジエータ及びファンはユニット化されて機械室の所定の箇所に設置されるが、このユニットが配置される箇所は、他の機器の配設箇所とは異なり、後述するように空気の循環を行う必要があること等から、エンジンルームと呼ばれるも

のである。このエンジンルームは他の部位と格別の仕切りを設けない場合もあるが、油圧ポンプのように作動油が流れる機器や配管等とエンジンとを隔離するために、区画壁を設ける場合もある。

【0004】機械室に設置した各機器は、作動中に騒音が発生する。とりわけ、エンジンの作動時に生じる騒音と、ファンの作動時における騒音が極めて大きいものとなる。騒音が外部に漏れないようにするには、騒音発生源を密閉するのが最も効果的である。しかしながら、エンジンルーム内では、ラジエータに冷却風を供給するために外気を取り込み、またラジエータと熱交換した後の空気はエンジンルームから排出する必要がある。このために、エンジンルームを構成するカバー部材には、外気の取り込み用の開口と、内部の空気を排出するための開口とを形成して、エンジンルーム内に空気を循環させるようにしている。従って、エンジンルームは完全に密閉できないことになり、また空気を循環させて外部に放出することから、騒音が外部に漏れる度合いがさらに高くなる。そこで、カバー部材に形成される開口は、エンジンルーム内において、エンジンのヒートバランスを良好に保つために必要最小限の開口面積となるように制約すると共に、ルーバ状やパンチ孔等というように、騒音が漏れにくい開口の形状としたり、またカバー部材に吸音材を取り付ける等によって、エンジン騒音、ファン騒音等ができるだけ外部に漏れないようにしている。

【0005】前述した外気を取り込み用開口と、内部の空気の排出用開口とは、カバー部材に直接形成されるが、これらの開口以外にも構造上で必然的に生じる開口部が存在する。即ち、上部旋回体には土砂の掘削等の作業を行うためのフロント作業機構が設けられており、土砂の掘削時における掘削抵抗により車両全体が不安定とならないようにするために、上部旋回体の最後部位置にはカウンタウエイトが設けられる。ここで、カウンタウエイトは上部旋回体を構成するメインフレームの後端部に固定的に連結されるが、このカウンタウエイトは機械室を構成するカバー部材の上部カバーとほぼ同じ高さ寸法を有するものであり、土砂の掘削時等には任意の方向に動くことから、機械室を構成するカバー部材に衝突しないようにするために、その間に所定の隙間を形成している。また、機械室を構成するカバー部材のうち、カウンタウエイトと対面する側にはカバー部材は設けられないのが一般的である。

【0006】エンジンとラジエータ及びファンはユニット化されてエンジンルームに設置されるが、これらは、通常、上部旋回体の幅方向に向けて並ぶようにして設置され、かつカウンタウエイトに最も近い位置に配置される。そこで、エンジンルームとカウンタウエイトとの間に必然的に生じる隙間もエンジンルーム内における空気循環用の開口の一部を構成するようにしている。ただし、エンジンルームとカウンタウエイトとの間の隙間

は、ヒートバランスの観点からは必ずしもその全周に及ぶ必要はない。両側部に設けられるカバー部材は開閉可能なものとなっているから、密閉状態にするのが困難であり、またエンジンルーム内の空気の流れ方向を勘案すれば、左右の両側部に形成される隙間を空気の流通用として積極的に利用するのが合理的である。しかしながら、上部または下部側の隙間は必ずしも必要とはしない。ただし、外気取り込み用の開口及び排出用の開口の形状や面積にもよるが、上部側及び下部側の隙間を共に完全に塞いでしまうと、ヒートバランスが低下するおそれがある。以上の点から、下部側の隙間を塞ぐようにすることによって、騒音の低減を図るように構成したものが特開平7-158466号公報に提案されている。このように構成すれば、エンジンのヒートバランスに影響を与えることなく、騒音が外部に漏れる原因となる隙間を小さくできるという利点がある。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】ところで、建設機械としての油圧ショベル等は、近年においては都市土木工事等にも頻繁に利用されるようになってきている。作業現場が、周囲にビルディング、マンション等の高層の構造物が立ち並ぶような箇所等であると、車両の上方に向けて騒音が漏れると構造物の上部階に向けて大きな騒音が伝播されることになり、その居住者等に対して大きな迷惑となる騒音公害が発生することになる。前述した従来技術においては、エンジンルームとカウンタウエイトとの間の隙間の一部を塞いでいるものの、上部側が開放したままとなっているから、上方への騒音の漏れを低減することができないので、騒音低減効果としては必ずしも満足できないものとなっていた。

【0008】本発明は以上の点に鑑みてなされたものであって、その目的とするところは、上部旋回体に設けられ、エンジンやファン等から生じる騒音が上方に向けて漏れるのを最小限に抑制することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】前述した目的を達成するために、本発明は、車体フレームにエンジンを搭載して、このエンジン搭載部の後方位置にカウンタウエイトを装着し、エンジンをカバー部材により囲繞させるように構成したものであって、前記カバー部材のうちの上部カバーと前記カウンタウエイトとの間の隙間に防音部材を介装する構成としたことをその特徴とするものである。

【0010】ここで、防音部材としては、板状部材、弾性シート、吸音材を充填したブロックの少なくともいずれか一種のものから構成することができ、またこの防音部材はカウンタウエイトの壁面または上部カバーのいずれか一方側に固定し、他方側は自由状態に装着するのが好ましい。上部側の隙間を防音部材によりなくすか、または少なくすることによって、上方への騒音の漏れを最

小限に抑制できるようになるが、下部側の隙間は開放されている。そこで、この下部側における騒音の低減を図るには、床面から立ち上がる防音壁を設け、この防音壁とカウンタウエイトとの間に所定の長さを有する細い通路が形成する。これによって、この細い通路がマフラの機能を発揮するようになり、下部側から放出される騒音の低減も図ることができる。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。まず、図1に建設機械の一例としての油圧ショベルの全体構成を示す。図中において、1は下部走行体、2は下部走行体1上に旋回可能に設けた上部旋回体、3は掘削等を行うフロント作業機構である。上部旋回体2には、その前方側にフロント作業機構3が連結されており、また運転室4が設けられている。後部側には、エンジン、油圧ポンプ、作動油タンク等を装着した機械室5が配置されると共に、最後方位置にはカウンタウエイト6が装着されている。

【0012】図2に上部旋回体2の後方部分の構成を示す。図中において、10はメインフレーム、11は床面を構成する下部カバーをそれぞれ示し、これらによって上部旋回体2を構成する車体フレームが略構成される。メインフレーム10は左右一対設けられており、その前方部にはフロント作業機構3が連結され、後端部にはカウンタウエイト6が固定的に取り付けられている。下部カバー11には、図3に示したように、エンジン12が載置されると共に、このエンジン12には冷却用のファン13が連結して設けられ、またファン13に対向する位置にはラジエータ14が設けられている。そして、これらの各機器は機械室4を構成するエンジンルーム15内に配置されおり、このエンジンルーム15はカウンタウエイト6の近接位置に配置されている。エンジンルーム15は上部カバー16と側部カバー17とを有し、側部カバー17は開閉可能となっている。

【0013】上部カバー16及び側部カバー17には、それぞれ外気取り入れ口16a、17aが形成されており、これらの外気取り入れ口16a、17aは例えばルーバ状或多孔板、メッシュ形状等となっている。また、この外気取り入れ口16a、17aとは反対側の位置や下部カバー11等にはエンジンルーム15内の空気を排出する空気排出口が形成されるが、この空気排出口の図示は省略する。従って、エンジン12を作動させると、それに連動してファン13が回転駆動されて、外気取り入れ口16a、17aから外気を吸い込んで、ラジエータ14に冷却風を送り込むようになり、エンジン12内を循環するエンジン冷却水が冷却されることになる。また、排出口が形成されているので、エンジンルーム15内でエンジン12、ラジエータ14等と熱交換して温度が上昇した空気が排出されることになる。この結果、エンジン12のヒートバランスが良好になり、オーバーヒ

ートを起こさないで作動することになる。

【0014】ここで、カウンタウエイト6は、フロント作業機構3による作業時に、車体全体の重量バランスを取らせて、その安定化を図るものであって、その重量及び重心位置は油圧ショベル全体の構成から定まるものである。また、このカウンタウエイト6の後端面、即ち外面6aの形状は上部旋回体2の旋回半径に影響を及ぼす関係から、その形状としては、上部旋回体2の旋回中心を中心として、所定の半径を有する円弧乃至円弧に近い形状となっている。さらに、高さ寸法は運転室4からの後方視野の確保等の関係から機械室5の高さ方向の寸法とするのが一般的である。このように外面6aの形状及び高さ寸法が定まっているカウンタウエイト6に所定の重量を持たせるために、内部に重量コンクリート等が充填される。

【0015】土砂の掘削等を行う際の掘削抵抗等によって、メインフレーム10には大きな荷重が作用するが、このカウンタウエイト6は、そのほぼ中央部分が2本のメインフレーム10、10に連結されているから、この連結位置を中心として上下に揺動したり、振動したりするが、前後方向にも動くことになる。これに対して、エンジンルーム15を構成する上部カバー16及び側部カバー17はカウンタウエイト6と同じ動きをする訳ではない。従って、上部カバー16や側部カバー17とカウンタウエイト6との間が接触していると、掘削反力その他の荷重等によりカウンタウエイト6が変位した時に、これら上部カバー16や側部カバー17が変形したり損傷したりするおそれがある。このために、図2に上部カバー16及び側部カバー17とカウンタウエイト6との間に隙間G(図2参照)を形成して、衝突しないように保持されている。

【0016】しかも、エンジンルーム15におけるカウンタウエイト6と対面する側には壁を設けず、カウンタウエイト6の内面6bをエンジンルーム15の端壁として機能させている。しかも、隙間Gは、前述した外気取り入れ口16a、17aと共に、エンジンルーム15内における空気の循環経路の一部として機能させるようにしている。ただし、エンジンルーム15とカウンタウエイト6の内面6bとの間の隙間の全周が開口しているのではなく、上部カバー16とカウンタウエイト6の間には防音部材18が介装されており、これによって上部側の隙間は塞がれた状態となっている。また、下部側、即ち下部カバー11とカウンタウエイト6の間には開口部が保持されているが、下部カバー11の端部に上方に立ち上がる防音壁19が所定の高さだけ上方に突出する状態に取り付けられている。

【0017】ここで、防音部材18は、図4に示したように、板状の部材から構成され、この防音部材18はカウンタウエイト6の上面にねじ20により固定されており、このカウンタウエイト6からエンジンルーム15を

構成する上部カバー16側に向けて延在されている。ただし、防音部材18の他端は上部カバー16の上を覆うようになっているが、上部カバー16に対しては固着されず、自由状態となって、その間の相対的な動きが許容されるようになっている。これによって、上部カバー16とカウンタウエイト6との間の隙間Gは、その両端近傍部を残して、そのほぼ全長が覆われることになる。ここで、防音部材18としては、金属板で構成することもできるが、弾性体からなるゴム等で構成することもできる。なお、防音部材18を弾性材で形成した場合には、カウンタウエイト6と上部カバー16との双方に固着しても、カウンタウエイト6と上部カバー16との相対的な動きを防音部材18の弾性で吸収できるようになる。

【0018】本発明は以上のように構成されるが、油圧ショベルを作動させて、走行させたり、またフロント作業機構を作動させたりするために、エンジン12を作動させると騒音が発生する。しかも、エンジンルーム15内では空気の循環を行わせていることから、このエンジンルーム15内に設置した騒音源となる機器から発生する騒音は、この循環流により外部に放出される度合いがより高くなる。勿論、エンジン12等はカバー部材に覆われたエンジンルーム15内に配置されているから、エンジン作動時の騒音や、ファンの回転時に発生する騒音が外部に漏れるのを極力抑制できるようになっている。

【0019】ただし、エンジンルーム15を構成する上部カバー16及び側部カバー17には、エンジン12のオーバーヒートを防止するための外気取り入れ口16a、17a等の開口が形成されているから、これらの開口部分から騒音が漏れるのを防止できない。しかしながら、上部カバー16及び側部カバー17の内面等に防音材を取り付ける等により騒音が外部に漏れるのを極力抑制している。一方、エンジンルーム15とカウンタウエイト6の内面6bとの間には所定の隙間Gが形成されており、この隙間Gを介しても空気が流通することから、騒音が外部に漏れることになる。ただし、エンジンルーム15とカウンタウエイト6の間における側面部においては、隙間Gの部位には何等の部材も介在させず、この隙間は外気取り入れ口16a、17a等の開口と共に空気の流通路として利用しており、これらによりエンジン12のヒートバランスを良好に保つようにしている。

【0020】一方、上部側には防音部材18が設けられており、これによってこの上部側の隙間Gは塞がれて、遮音効果を発揮するようにしている。この結果、上方に向けて騒音が伝播する度合いが著しく抑制されることになって、作業現場の周辺に位置する高い構築物の上部の階等に向けて放出される騒音が低減され、これらの居住者等々に不快な騒音が伝達されるのを抑制することができる。

【0021】また、隙間Gにおける下部側にあつては開口状態に保たれ、この隙間も空気の流通路として機能さ

10

20

30

40

50

7

せている。ただし、下部カバー11の端部に防音壁19が鉛直状態に設けられているから、この防音壁19により下方における騒音の漏れを抑制することができる。即ち、防音壁19を設けることによって、エンジンルーム15とカウンタウエイト6との間には、細い通路が所定の長さにあわせて形成した状態となっている。エンジンルーム15からの空気は、この防音壁19とカウンタウエイト6との間の狭い通路を通して大気開放されることから、この通路があたかもマフラとしての機能を発揮することになり、この通路を通過する際に振動エネルギーの吸収が行われることになり、下方への騒音の漏れの抑制も図られる。以上のことから、エンジンルーム15とカウンタウエイト6との間の隙間Gからの騒音の漏れは最小限に抑制でき、機械の低騒音化が図られることになり、特に上方に向けての騒音の低減に著しい効果がある。

【0022】また、エンジンルーム15における上部カバー16の上に乗った状態で、例えば機器の点検や修理等からなるメンテナンス作業を行うことがあるが、このようなメンテナンス作業は工具等を使用するものであり、作業中に誤って工具等を落とすことがある。エンジンルーム15とカウンタウエイト6との間に隙間Gが存在しているが、この隙間Gは防音部材18で覆われているので、工具等の落下物がこの隙間Gの内部に入り込んだり、地面に落下したりするおそれはない。

【0023】ここで、防音部材としては、前述したように板状の部材ではなく、図5及び図6に示したように、発泡ウレタン等からなる吸音材30を用いることができる。そして、この吸音材30はそのまま用いても良いが、その周囲にガラスクロス等のように、耐熱性及び耐候性等に優れた例えば不燃布等からなる保護シート31を巻き付けるようにしてブロック状防音部材32を形成するのが耐久性等の観点から好ましい。そして、このように保護シート31で吸音材30を覆ったブロック状防音部材32は、例えば上部カバー16に接着剤等を用いて固着して、この上部カバー16とカウンタウエイト6

8

との間の隙間に配置することができる。これによっても、上部側への騒音の漏れを抑制できるようになる。

【0024】

【発明の効果】以上説明したように、本発明は、エンジンを囲繞する状態に設けられるカバー部材のうちの上部カバーとカウンタウエイトとの間の隙間に防音部材を介装する構成としたので、上部旋回体に設けられ、エンジンやファン等から生じる騒音が上方に向けて漏れるのを最小限に抑制できる等の効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の一形態を示す防音装置を装着した建設機械の一例としての油圧ショベルの外観図である。

【図2】図1のX-X位置での断面図である。

【図3】図2のY-Y位置での断面図である。

【図4】上部旋回体の後部側の平面図である。

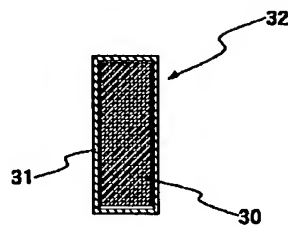
【図5】防音装置の他の例を示す機械室とカウンタウエイトとを分離した状態の油圧ショベルの上部旋回体の外観図である。

【図6】ブロック状防音部材の断面図である。

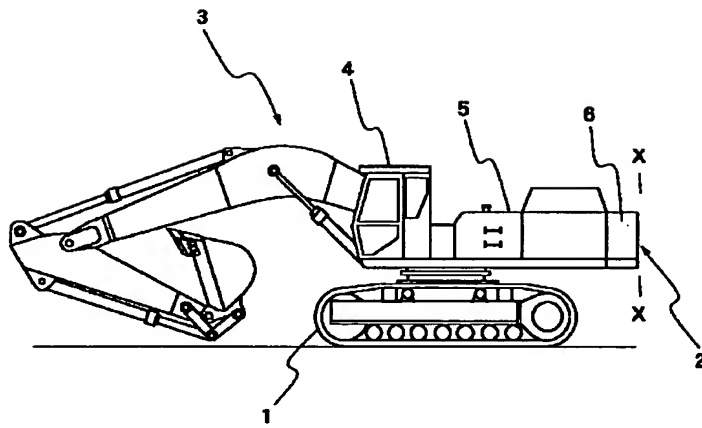
【符号の説明】

2 上部旋回体	5 機械室
6 カウンタウエイト	10 メインフレーム
11 下部カバー	12 エンジン
13 ファン	14 ラジエータ
15 エンジンルーム	16 上部カバー
17 側部カバー	16a, 17
a 空気取り入れ口	19 防音壁
18 防音部材	31 保護シート
30 吸音材	32 ブロック状防音部材

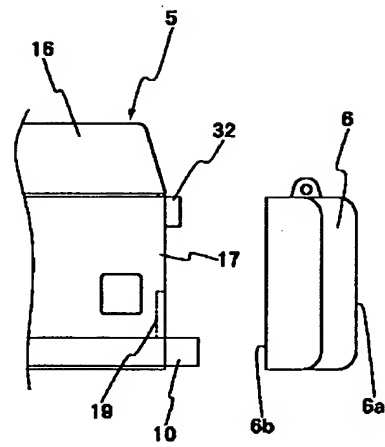
【図6】



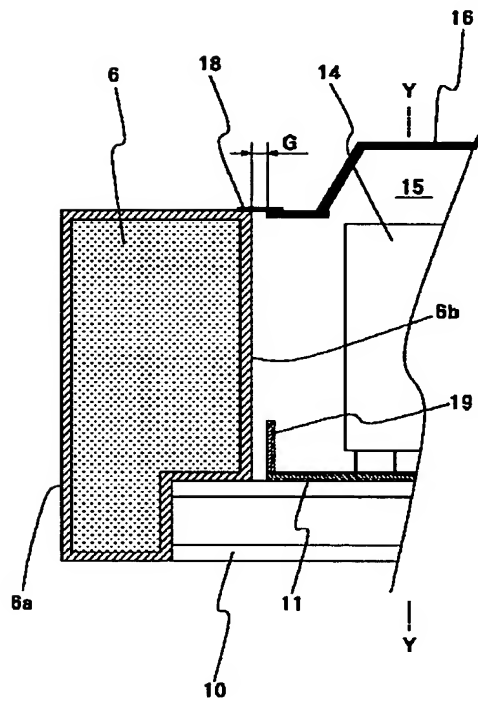
【図1】



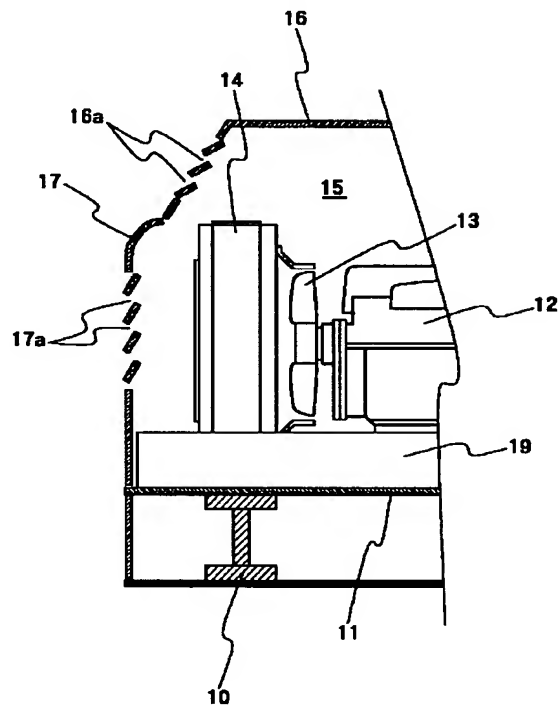
【図5】



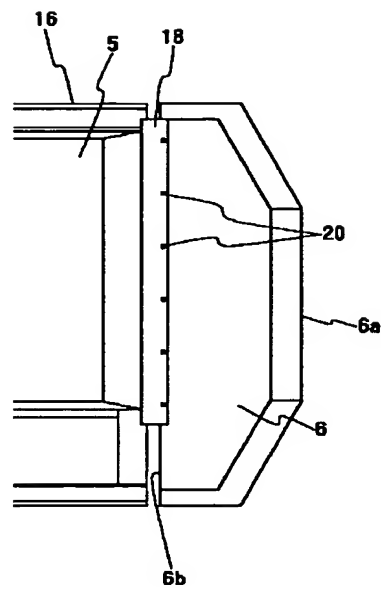
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 柳橋 憲三
茨城県土浦市神立町650番地 日立建機株
式会社土浦工場内